

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

PARIS

A1

DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 76 06997

(54) Procédé de fabrication de corps creux avec épaulement par déformation à froid.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 21 K 21/00.

(22) Date de dépôt ..... 11 mars 1976, à 15 h 39 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 40 du 7-10-1977.

(71) Déposant : PERRIER Jean, résident en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Brot, 83, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé de fabrication de corps creux avec épaulement tels que des ébauches de bague d'appui de boîte de vitesses, d'entretoises épaulées, etc...

On sait que ces pièces, d'usage courant en mécanique, sont en général fabriquées par déformation à froid.

Toutefois, comme il sera précisé dans la suite, le principal inconvénient des procédés de fabrication actuellement utilisés à cet effet réside en ce qu'il n'est guère possible d'éviter une surépaisseur à la base de l'épaulement. Par ailleurs, les déformations de l'alésage et l'excentration sont relativement importants de sorte que bien que ces pièces permettent la rectification sans autre enlèvement de copeaux que celui du cône formé par la surépaisseur, elles imposent des temps de rectification assez longs.

En conséquence l'invention a pour but de supprimer ces inconvénients et en particulier de supprimer la susdite surépaisseur (ou cône de filage) et d'améliorer la concentricité et la cylindricité.

Pour parvenir à ce résultat, dans le cas où on désire obtenir une pièce creuse à épaulement central, le procédé de fabrication selon l'invention consiste essentiellement :

- 20 - à réaliser de façon classique, dans une première phase opératoire, une ébauche consistant en une pièce creuse munie, à une extrémité, d'un épaulement, cette ébauche pouvant être obtenue en partant d'un lopin réalisé soit par sciage soit par cisailage suivi d'un aplatissement, en effectuant une extrusion inverse qui transforme le lopin en un manchon cylindrique avec un fond, puis une découpe pour ôter ledit fond, en effectuant sur cette première ébauche un recuit et une phosphatation, puis en effectuant une extrusion directe qui permet d'obtenir l'ébauche proprement dite avec un épaulement à une extrémité, et
- 30 - à effectuer, dans une deuxième phase opératoire, une extrusion inverse au moyen d'une matrice dans laquelle est disposée l'ébauche dont la portion de plus petit diamètre extérieure est introduite dans une bague de contre-poinçon, elle-même emmanchée dans la matrice, d'un poinçon fixe qui vient s'emmancher dans l'alésage interne de l'ébauche, et d'une bague de poinçon, de diamètre extérieur égal au diamètre intérieur de la matrice et de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de la pièce que l'on désire obtenir.

Dans le cas où l'on désire obtenir une pièce creuse à épaulement latéral à l'une des extrémités de la pièce, on part d'une ébauche en forme de manchon cylindrique sans fond pouvant être obtenue comme précédemment décrit dans la première phase opératoire, avant l'ex-

trusion directe, puis on effectue une extrusion inverse, à l'aide d'une matrice dans laquelle on dispose l'ébauche, d'un poinçon fixe emmanché dans l'alésage interne de l'ébauche, d'une cale d'appui de l'ébauche et d'une bague de poinçon de diamètre extérieur égal au diamètre intérieur de la matrice et de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de la pièce que l'on désire obtenir.

Bien entendu, dans le cas où l'on désire obtenir une pièce à épaulement central, il est possible de partir d'une pièce à épaulement situé à une extrémité obtenue par extrusion inverse, comme précédemment décrit. Toutefois, il est à noter qu'il est cependant préférable de partir d'une ébauche exécutée de façon classique par extrusion directe, cette méthode étant de toute façon moins onéreuse qu'une extrusion inverse, le choix d'une ébauche obtenue par extrusion inverse n'étant à retenir que si l'on désire obtenir une précision importante, en particulier des diamètres.

Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

Les figures 1 et 2 représentent, en coupe axiale, les deux types de corps creux que la demande se propose de réaliser ;

Les figures 3, 4, 5, 6 et 7 représentent le lopin (figure 3) et ses différentes phases de transformation en vue d'obtenir une ébauche (figures 6 et 7) ;

Les figures 8, 9 et 10 sont des coupes axiales d'un outil de presse servant à la réalisation d'une pièce analogue à celle représentée figure 2, la figure 8 étant une coupe axiale côté matrice avant extrusion, la figure 9 une coupe axiale similaire à celle de la figure 8, après extrusion, et la figure 10 une coupe axiale côté poinçon en fin d'extrusion ;

La figure 11 est une coupe axiale, côté matrice, d'un outil de presse servant à la réalisation d'une pièce analogue à celle représentée figure 1.

Comme précédemment mentionné, l'invention concerne la fabrication de corps creux avec épaulement. Par conséquent un tel corps peut présenter la forme de la pièce 1 représentée figure 1, c'est-à-dire la forme d'un manchon tubulaire 2 comprenant, à l'une de ses extrémités, un épaulement circulaire 3, ou bien la forme de la pièce 4 représentée figure 2 qui présente également la forme d'un manchon tubulaire 5 mais dans lequel l'épaulement 6 est situé au milieu de la pièce.

Pour obtenir la pièce épaulée 4 représentée figure 2, on part d'un lopin 7 obtenu soit par sciage, soit par cisailage suivi d'un aplatissage. On notera que ce lopin 7 peut être réalisé à toutes sortes de métaux ; dans le cas où le lopin 7 est en acier, la structure du métal doit être globulisée.

Il est à noter que, dans le cas où le lopin 7 est obtenu par sciage, la globulisation est faite, en général, sur les barres avant le sciage.

Par contre, dans le cas où le lopin 7 est obtenu par cisailage, la globulisation est faite après l'aplatissage.

Le lopin 7 est ensuite phosphaté et recuit s'il a été écorasé et la transformation du lopin 7 en l'ébauche 8 représentée figures 6 et 7 s'obtient au moyen des opérations suivantes :

- Une extrusion inverse qui permet d'obtenir un manchon cylindrique 9 fermé par un fond 10 (figure 4) ;
- Une découpe par exemple sur une petite presse pour ôter le fond 10 (figure 5) ;
- Un recuit au-dessus de AC1 ;
- Une phosphatation, et
- Une extrusion directe classique qui permet d'obtenir l'ébauche 8 représentée figures 6 et 7.

Cette ébauche est ensuite disposée, sans aucun recuit ni phosphatation, dans une matrice en acier rapide 10 traité pour 60 HRC environ (figures 8, 9 et 10).

Le petit diamètre extérieur de l'ébauche 8 est introduit dans une bague de contre-poinçon 11 emmanchée dans la matrice 10 avec un serrage d'environ 1/100. Dans l'alésage de l'ébauche 8 ainsi disposée vient s'emmancher un poinçon fixe 12. L'éjection de la pièce, une fois réalisée, s'effectue au moyen d'une douille 13 poussée par deux ou quatre pions.

A l'aide de cet outillage, la réalisation de la pièce 4 à partir de l'ébauche 8 s'obtient par une extrusion inverse réalisée à la presse au moyen d'une bague de poinçon 14 raccordée au coulisseau et dont le diamètre extérieur est égal au diamètre intérieur de la matrice 10 tandis que le diamètre interne est égal au diamètre extérieur de la pièce.

On peut être amené, dans certains cas, à donner à la bague de poinçon 14, servant à l'extrusion interne, un léger cône de 2° pour faciliter le glissement du métal. Toutefois, il s'agit là de cas tout à fait particulier pour des bagues à parois particulièrement minces.

On notera à ce propos que la bague de poinçon 14 peut être réalisée en acier rapide, traitée pour 60 HRC environ. Dans le cas où cette bague 14 a tendance non à s'user mais à casser, il est possible de descendre à 58 HRC. La bague de contre-poinçon 14 est en acier rapide, traitée elle aussi pour 60 HRC environ. Le poinçon 12 peut être soit en acier rapide, traité pour 58/60 HRC, soit en acier du genre Z 200 C12.

On peut constater, figures 9 et 10, que les flancs latéraux 16 de l'épaulement sont bien droits et exempts de surépaisseurs.

Dans le cas où l'on désire obtenir un corps creux avec épaule-  
ment situé à une extrémité, du type de la pièce 1 représentée figure 1, on part non plus d'une ébauche présentant la forme des pièces représentées figures 6 et 7, mais d'une ébauche en forme de manchon cylindrique telle que la pièce 9 représentée figure 5. On notera que les ébauches 8 représentées figures 6 et 7 sont en fait les pièces du type de celle représentée figure 1 telle que réalisée couramment à l'heure actuelle et qui présente, par conséquent, une surépaisseur 18 se traduisant par un flanc conique 19 de l'épaule-  
ment 20 d'angle pouvant aller de 30 à 60°.

Pour obtenir une pièce de ce genre, mais dépourvue de surépaisseur 18, on effectue une extrusion inverse sur l'ébauche essentiellement au moyen :

- d'une matrice 21 dans laquelle on dispose l'ébauche 9 ;
- d'un poinçon 22 fixe venant s'emmancher dans l'alésage de l'ébauche 9 ;
- d'une cale de contre-poinçon 23, et
- d'une bague de poinçon 24 de diamètre extérieur égal à celui de la matrice 21 et de diamètre intérieur égal au petit diamètre extérieur de la pièce que l'on désire obtenir.

La figure 11 représente schématiquement cet outillage, avant extrusion (partie gauche de la figure), après extrusion (partie droite de la figure).

Comme précédemment mentionné, la pièce 1 obtenue par ce procédé peut servir d'ébauche pour la réalisation de pièces 4 à épaule-  
ment central.

## R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé de fabrication de corps creux avec épaulement central par forgeage à froid, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement :

- 5        - à réaliser, de façon classique, dans une première phase opératoire, une ébauche consistant en une pièce creuse munie, à une extrémité, d'un épaulement, cette ébauche pouvant être obtenue en partant d'un lopin réalisé soit par sciage, soit par cisailage suivi d'un aplatissage, en effectuant une extrusion inverse qui transforme le lopin en un manchon cylindrique avec un fond, puis une découpe pour ôter ledit fond, en effectuant sur cette première ébauche un recuit et une phosphatation, puis en effectuant une extrusion directe qui permet d'obtenir l'ébauche proprement dite avec un épaulement à une extrémité, et
- 10
- 15        - à effectuer, dans une deuxième phase opératoire, une extrusion inverse au moyen d'une matrice dans laquelle est disposée l'ébauche dont la portion de plus petit diamètre extérieur est introduite dans une bague de contre-poinçon, elle-même emmanchée dans la matrice, d'un poinçon fixe qui vient s'emmancher dans l'alésage interne de l'ébauche, et d'une bague de poinçon, de diamètre extérieur égal au diamètre intérieur de la matrice et de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de la pièce que l'on désire obtenir.
- 20

2.- Procédé de fabrication de corps creux avec épaulement latéral, par forgeage à froid, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement :

- 25        - à réaliser, de façon classique, dans une première phase opératoire, une ébauche consistant en une pièce creuse sans fond, cette ébauche pouvant être obtenue en partant d'un lopin réalisé soit par sciage, soit par cisailage suivi d'un aplatissage, et effectuant une extrusion inverse qui transforme le lopin en un manchon cylindrique avec fond, suivie d'une découpe pour ôter ledit fond, et
- 30        - à effectuer une extrusion inverse à l'aide d'une matrice dans laquelle on dispose l'ébauche, d'un poinçon fixe emmanché dans l'alésage interne de l'ébauche, d'une cale d'appui de l'ébauche, et d'une bague de poinçon de diamètre extérieur égal au diamètre intérieur de la matrice et de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de la pièce que l'on désire obtenir.
- 35

3.- Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on effectue un recuit et une phosphatation avant l'extru -

40

sion inverse.

- 4.- Procédé de fabrication selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la deuxième phase opératoire, la bague de poinçon destinée à réaliser l'extrusion inverse présente un léger cône pour faciliter le glissement du métal.
- 5

PL.I.4

2343534

Fig.1

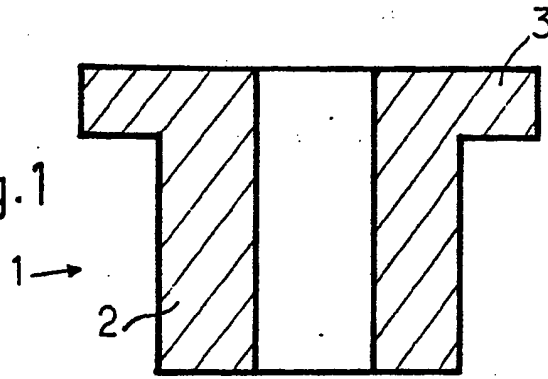


Fig.2

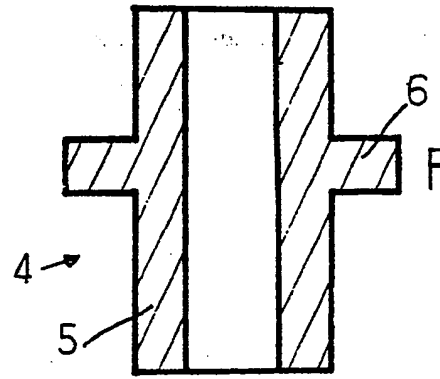


Fig.3

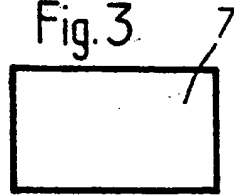


Fig.4

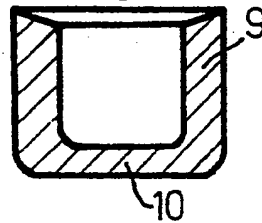


Fig.5

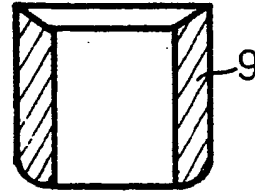


Fig.6

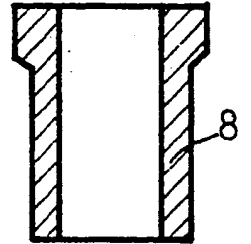


Fig.7

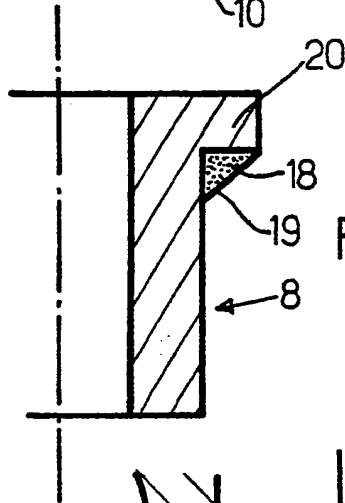


Fig.11

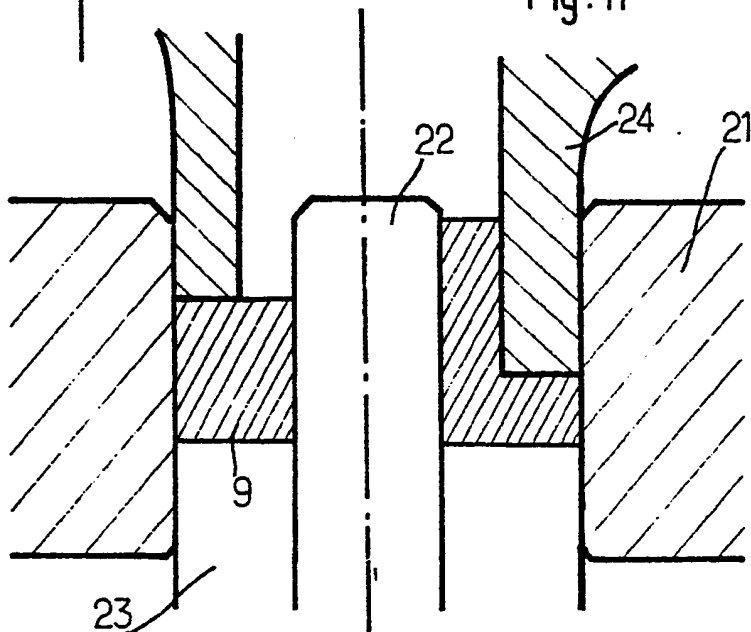




Fig.8

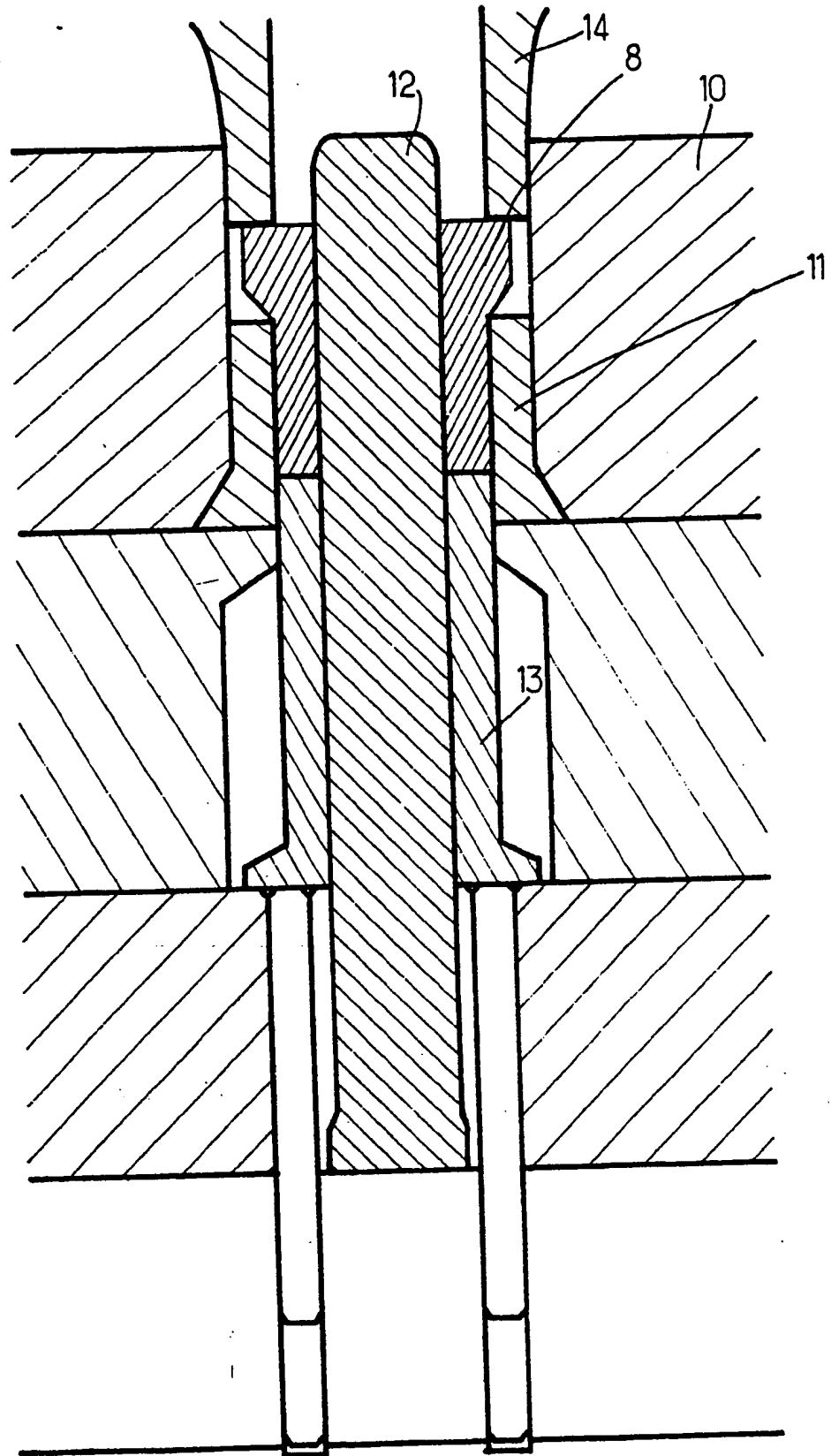
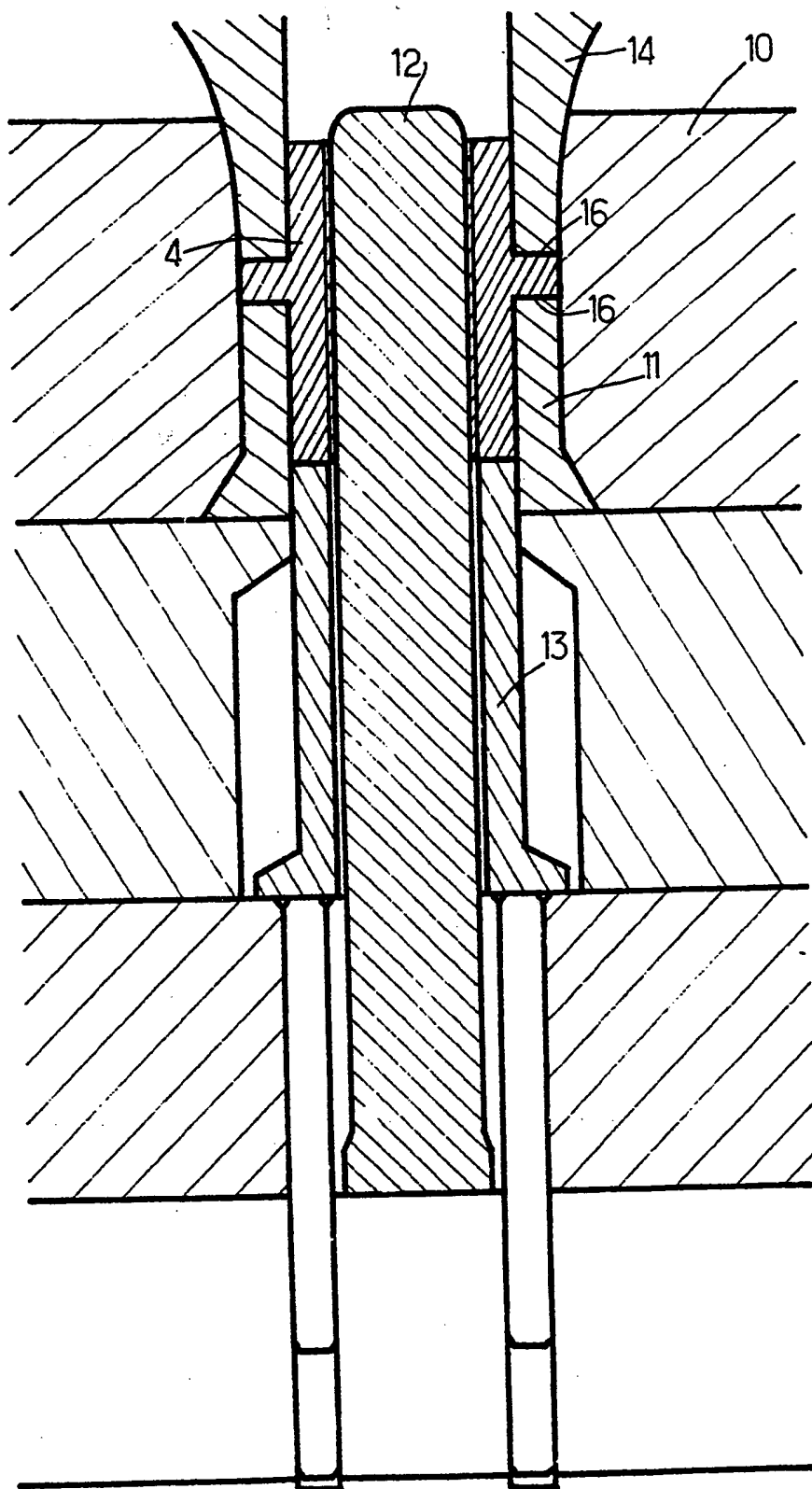


Fig.9



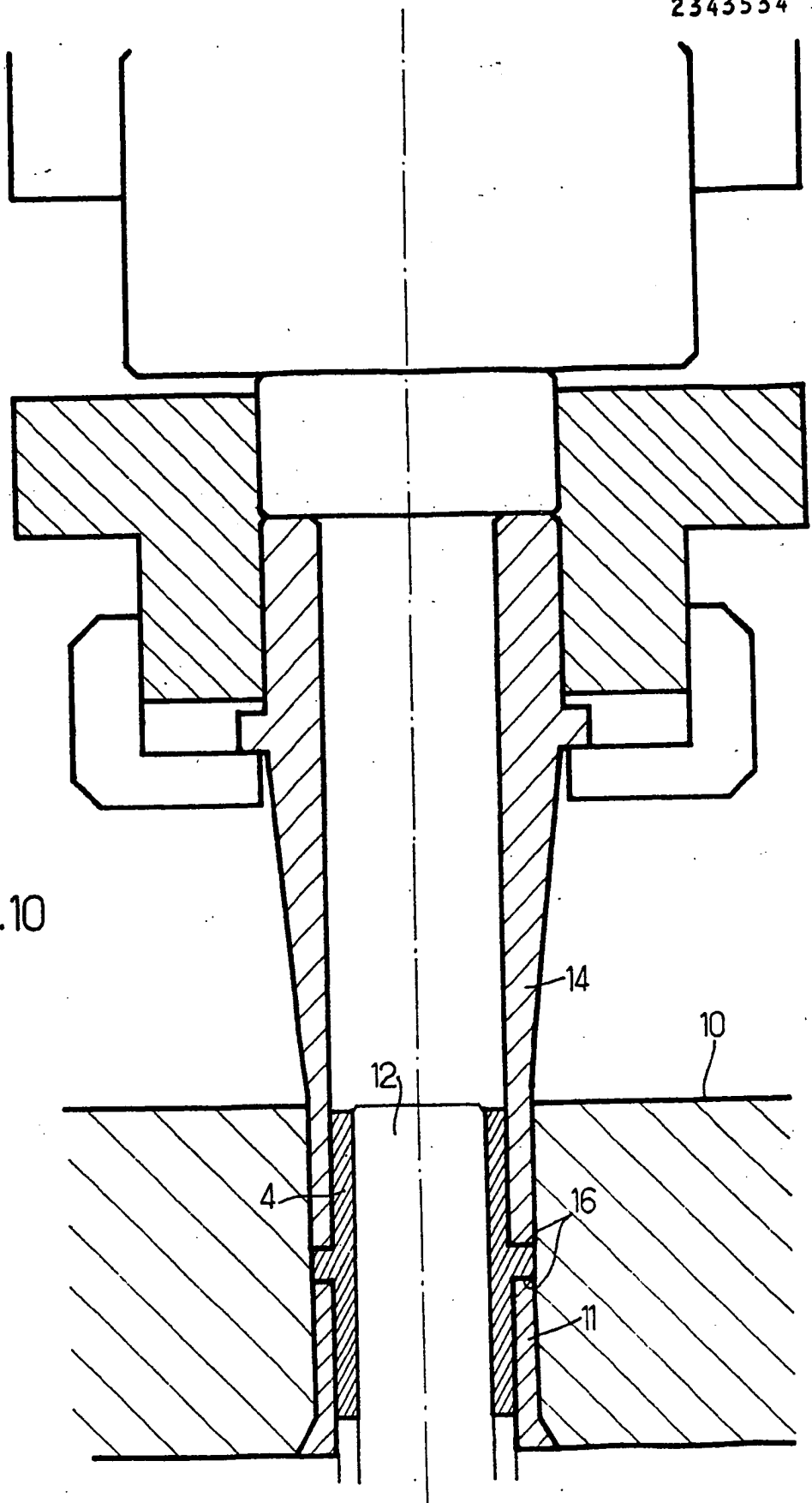


Fig.10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**